

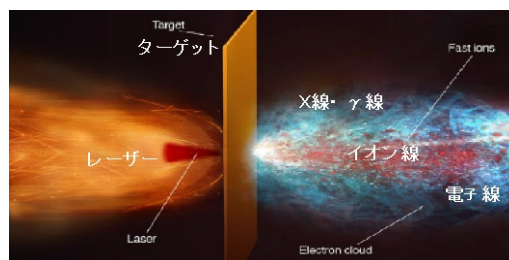
高出力レーザー駆動放射線・粒子線源の計算

Computational capability to design new quantum sources driven by high power laser lights

千徳靖彦 教授

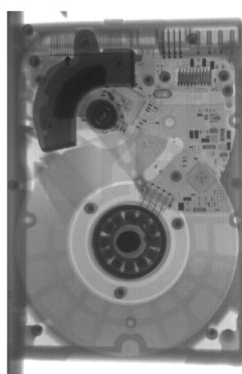
レーザー生成プラズマシミュレーションコード PICLS

PICLSは高出力レーザーと物質の相互作用をシミュレーションするコードである。PICLSコードにより、与えられた条件でレーザーパルス光を物質に照射した時に、生成されるプラズマの状態(温度・密度)を精度よく見積もることができ、さらに発生する放射線(X線・γ線)や粒子線(電子・イオン)の放射角度・エネルギースペクトル等の評価が可能となる。下記に示すような応用技術開発に向けた実験デザインをPICLSコードにより行うことができる。



応用1 レーザー駆動高輝度X線源

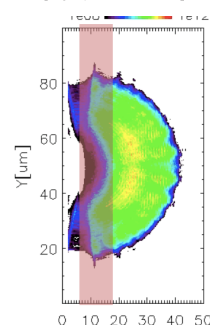
高強度レーザーを物質に照射した時に発生するX線(EUV領域からkeV領域)を、発生する光子のエネルギー、数、放射角度まで含めて予測することができる。レーザーX線は高輝度な点源であり、硬X線は金属内部の構造をサブミクロメートルの精度で走査できる。



レーザーX線で見えるハードディスクの内部構造

応用2 レーザー駆動高輝度ガンマ線源

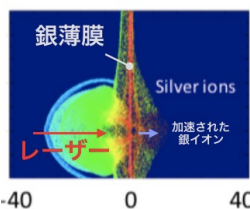
高強度レーザーを物質に照射して、電子を相対論的速度まで加速すると、高輝度なガンマ線が発生する。レーザー駆動ガンマ線は高輝度な点源であり、非破壊検査などへの応用が期待されている。



銅薄膜にレーザーを照射した時に発生したγ線

応用3 高強度レーザー駆動高Zイオン線源

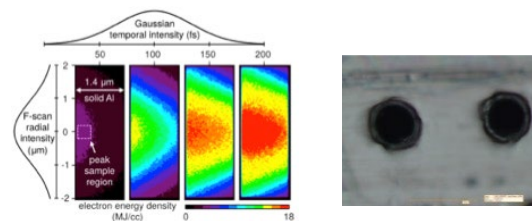
高強度レーザーの応用の一つとして期待されている高価数イオンの加速のシミュレーションを、イオン化過程の詳細を含めて計算できる。放射線ガン治療などへの応用が期待される領域である。



銀薄膜にレーザーを照射した時に加速された銀イオン

応用4 X線レーザーによる物質加工のシミュレーション

高輝度X線レーザーを照射した時に、X線レーザーのエネルギー吸収、物質の加熱状態を詳細に計算することができる。穴のサイズなどの加工精度とレーザー強度・スポットサイズの関係を実験的に予測することができる。



グループHP <https://www.ile.osaka-u.ac.jp/ja/groups/research04/thr/>
キーワード High power laser, quantum sources, laser-plasma simulation

